

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-242907

(43)Date of publication of application : 11.09.1998

(51)Int.Cl.

H04B 10/00

(21)Application number : 09-044258

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

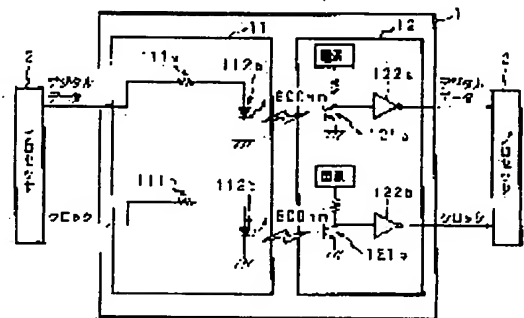
(22)Date of filing : 27.02.1997

(72)Inventor : HATA TAKASHI

(54) OPTICAL SIGNAL COMMUNICATION SYSTEM, OPTICAL SIGNAL TRANSMITTER AND OPTICAL SIGNAL RECEIVER**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical signal communication system, an optical signal transmitter and an optical signal receiver capable of quickly and surely transmitting digital data.

SOLUTION: The transmitter 11 converts digital data and a clock applied from a processor 2 into infrared rays having respectively different wavelength values by respective infrared ray emitting diodes 112a, 112b and transmits these infrared rays to the receiver 12. The receiver 12 converts respective receiver infrared rays into electric signals by respective phototransistors 121a, 121b, these electric signals are converted into voltage levels adapted as input signals to a processor 3 by respective output circuits 122a, 122b and applied to respective input terminals of the processor 3 to be a transmission destination as digital data and a clock.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(51)Int.Cl.⁶

H 0 4 B 10/00

識別記号

F I

H 0 4 B 9/00

B

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平9-44258

(22)出願日 平成9年(1997)2月27日

(71)出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72)発明者 畑 隆司

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

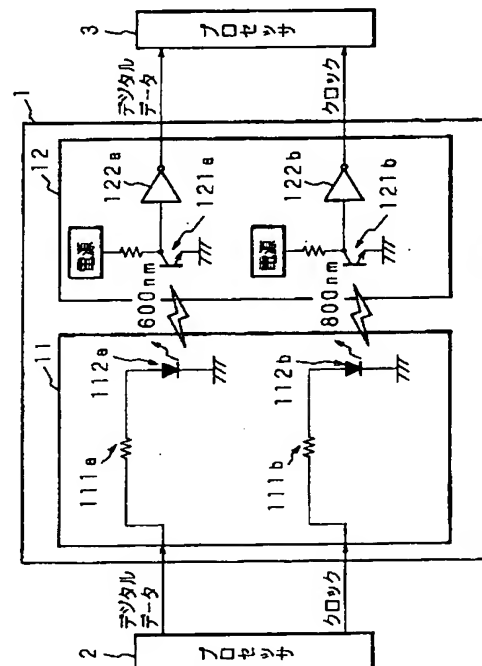
(74)代理人 弁理士 河野 登夫

(54)【発明の名称】 光信号通信システム、光信号送信装置及び光信号受信装置

(57)【要約】

【課題】 デジタルデータを高速に、しかも確実に伝送する光信号通信システム並びに光信号送信装置及び光信号受信装置の提供。

【解決手段】 送信装置11はプロセッサ2から与えられたデジタルデータ及びクロックを赤外発光ダイオード112a及び112bにより互いに波長が異なる赤外線に変換し、夫々受信装置12へ向けて送信する。受信装置12は受信した各赤外線をフォトランジスタ121a及び121bにより電気信号に変換し、これらの電気信号は出力回路122a、122bによりプロセッサ3の入力信号として適合する電圧レベルに変換され、夫々デジタルデータ及びクロックとして送信先であるプロセッサ3の各入力端子へ与えられる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電気信号を光信号に変換して送信し、該光信号を受信し、受信した光信号を電気信号に変換する光信号通信システムにおいて、デジタルデータを表す電気信号を第1波長の光信号に変換して送信する第1電光変換素子と、クロックを表す電気信号を第1波長とは異なる第2波長の光信号に変換して送信する第2電光変換素子とを備える一方、

第1、第2波長の光信号を夫々受信して電気信号に変換する第1、第2光電変換素子と、

第1、第2光電変換素子によって変換して得た電気信号を夫々デジタルデータ及びクロックとして出力する出力回路とを備えることを特徴とする光信号通信システム。

【請求項2】 出力回路からデジタルデータ及びクロックとして出力された電気信号が同時に状態変化したことを検知する検知手段と、

該検知回路が前記状態変化を検知したとき、所定の電気信号を光信号に変換して送信する第3電光変換素子とを備える一方、

第1電光変換素子によって光信号に変換し送信すべきデジタルデータを記憶するバッファと、

第3電光変換素子が送信する光信号を受信して電気信号に変換する第3光電変換素子とを備え、第3光電変換素子により前記電気信号を得たとき、送信済みのデジタルデータを前記バッファから読み出し、第1波長の光信号に変換して再送すべくないてあることを特徴とする請求項1記載の光信号通信システム。

【請求項3】 電気信号を光信号に変換して送信する光信号送信装置において、

デジタルデータを表す電気信号を第1波長の光信号に変換して送信する第1電光変換素子と、

クロックを表す電気信号を第1波長とは異なる第2波長の光信号に変換して送信する第2電光変換素子とを備えることを特徴とする光信号送信装置。

【請求項4】 第1電光変換素子によって光信号に変換し送信すべきデジタルデータを記憶するバッファと、光信号を受信して電気信号に変換する光電変換素子とを備え、該光電変換素子により前記電気信号を得たとき、送信済みのデジタルデータを前記バッファから読み出し、第1波長の光信号に変換して再送すべくないてあることを特徴とする請求項3記載の光信号送信装置。

【請求項5】 光信号を受信し、該光信号を電気信号に変換する光信号受信装置において、

第1、第2波長の光信号を夫々受信して電気信号に変換する第1、第2光電変換素子と、

第1、第2光電変換素子によって変換して得た電気信号を夫々デジタルデータ及びクロックとして出力する出力回路とを備えることを特徴とする光信号受信装置。

【請求項6】 出力回路からデジタルデータ及びクロック

クとして出力された電気信号が同時に状態変化したことを検知する検知手段と、

該検知回路が前記状態変化を検知したとき、所定の電気信号を光信号に変換して送信する電光変換素子とを備えることを特徴とする請求項5記載の光信号受信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電気信号を光信号に変換して送信し、該光信号を受信して電気信号に変換する光信号通信システム並びに電気信号を光信号に変換して送信する光信号送信装置及び前記光信号を受信して電気信号に変換する光信号受信装置、例えば携帯情報端末と他の情報端末とのデータ通信をコードレスで行う赤外線データ通信システム並びにこれを構成する赤外線送信装置及び赤外線受信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】デジタルデータのコードレス通信システム、例えば電子機器をコードレスでコントロールするための赤外線リモートコントロールシステムは、電光変換素子を有する赤外線送信装置及び光電変換素子を有する赤外線受信装置を備えており、パルス状のコントロール信号を前記赤外線送信装置によって赤外線に変換して送信し、この赤外線を赤外線受信装置によって電気信号に変換することにより、コントロール信号を伝送している。

【0003】デジタルデータを伝送するとき、その受信側において受信したデータをサンプリングするタイミングを、送信されたデジタルデータと同期させるためのクロックが必要である。従って前記赤外線リモートコントロールシステムは、赤外線受信装置にクロックを作成する回路を備えており、作成したクロックを使用して受信したデータをサンプリングしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】さて、データ通信におけるデジタルデータはデータ量が多いことから、これを可及的に速く、しかも確実に伝送することが望まれる。大量のデータを高速に伝送するにはそれに見合った高速なクロックを作成する回路を赤外線受信装置に用意する必要がある。しかし、クロックが高速である場合は温度ドリフト等の要因により同期外れを生じることがあって、データの伝送速度の高速化には限界がある。

【0005】本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであって、デジタルデータの伝送に使用する信号伝送路とは別にクロックを伝送する信号伝送路を設けることによって、デジタルデータを高速に伝送する光信号通信システム並びにこれを構成する光信号送信装置及び光信号受信装置を提供することを目的とする。また本発明は、デジタルデータの伝送中にその信号伝送路が遮断されたとき、前記信号伝送路が回復した後に、受信できなかったデジタルデータを再送することによって、デジタルデ

ータを確実に伝送する光信号通信システム並びにこれを構成する光信号送信装置及び光信号受信装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】第1発明に係る光信号通信システムは、デジタルデータを表す電気信号を第1波長の光信号に変換して送信する第1電光変換素子と、クロックを表す電気信号を第1波長とは異なる第2波長の光信号に変換して送信する第2電光変換素子とを備える一方、第1、第2波長の光信号を夫々受信して電気信号に変換する第1、第2光電変換素子と、第1、第2光電変換素子によって変換して得た電気信号を夫々デジタルデータ及びクロックとして出力する出力回路とを備えることを特徴とする。

【0007】第2発明に係る光信号通信システムは、出力回路からデジタルデータ及びクロックとして出力された電気信号が同時に状態変化したことを検知する検知手段と、該検知回路が前記状態変化を検知したとき、所定の電気信号を光信号に変換して送信する第3電光変換素子とを備える一方、第1電光変換素子によって光信号に変換し送信すべきデジタルデータを記憶するバッファと、第3電光変換素子が送信する光信号を受信して電気信号に変換する第3光電変換素子とを備え、第3光電変換素子により前記電気信号を得たとき、送信済みのデジタルデータを前記バッファから読み出し、第1波長の光信号に変換して再送すべくしてあることを特徴とする。

【0008】第3発明に係る光信号送信装置は、デジタルデータを表す電気信号を第1波長の光信号に変換して送信する第1電光変換素子と、クロックを表す電気信号を第1波長とは異なる第2波長の光信号に変換して送信する第2電光変換素子とを備えることを特徴とする。

【0009】第4発明に係る光信号送信装置は、第1電光変換素子によって光信号に変換し送信すべきデジタルデータを記憶するバッファと、光信号を受信して電気信号に変換する光電変換素子とを備え、該光電変換素子により前記電気信号を得たとき、送信済みのデジタルデータを前記バッファから読み出し、第1波長の光信号に変換して再送すべくしてあることを特徴とする。

【0010】第5発明に係る光信号受信装置は、光信号を受信し、該光信号を電気信号に変換する光信号受信装置において、第1、第2波長の光信号を夫々受信して電気信号に変換する第1、第2光電変換素子と、第1、第2光電変換素子によって変換して得た電気信号を夫々デジタルデータ及びクロックとして出力する出力回路とを備えることを特徴とする。

【0011】第6発明に係る光信号受信装置は、出力回路からデジタルデータ及びクロックとして出力された電気信号が同時に状態変化したことを検知する検知手段と、該検知回路が前記状態変化を検知したとき、所定の

電気信号を光信号に変換して送信する電光変換素子とを備えることを特徴とする。

【0012】第1発明の光信号通信システム並びに第3発明の光信号送信装置及び第5発明の光信号受信装置は、互いに波長を離れた光信号による2つの信号伝送路を使用して、デジタルデータ及びクロックを同時に送信し、一方受信側では、前記クロックに基づき受信したデータをサンプリングすることにより、デジタルデータを受信することができる。前記クロックは送信側においてデジタルデータと同期するように作成されるから、受信側で同期外れが生じることはない。

【0013】第2発明の光信号通信システム並びに第4発明の光信号送信装置及び第6発明の光信号受信装置は、受信側において受信したデジタルデータ及びクロックが同時に状態変化したことに基いて信号伝送路が遮断されたことを検知し、受信できなかった送信済みのデジタルデータの再送を送信側へ要求し、一方送信側は、前記信号を受けて送信済みのデジタルデータを受信側へ再送する。そして受信側において再送されたデジタルデータを受信する。

【0014】図4は信号伝送路の状態を検知する原理を説明する説明図である。図に示すようにデジタルデータをクロックの立ち下がり時に取り込む場合において、デジタルデータの伝送が確実に行われているときに、受信装置12が受信したデジタルデータが、クロックの立ち下がりと同時に変化することはない。しかし、クロック及びデジタルデータがハイレベルにあるT1において信号伝送路が遮断されたとき、デジタルデータはクロックと同時に立ち下がる。この状態を検出することによって、信号伝送路が遮断されたことを検知することができる。また、光信号の遮断状態を検知した後に受信したクロックの立ち下がり時にデジタルデータの状態変化がないとき(T2)、遮断状態から回復したことを検知することができる。

【0015】このように信号伝送路の遮断状態を検知し、その遮断状態からの回復を待ってデジタルデータを再送させることによって、デジタルデータの確実な伝送を実現することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】図1は本発明に係る光信号通信システムの構成を示すブロック図である。図において1は光信号通信システムであって、送信装置11及び受信装置12を備えている。2は送信すべきデジタルデータの送信元であるプロセッサであって、デジタルデータ及びクロックの出力端子を有し、これらは送信装置11の2つの入力端子と夫々接続してある。送信装置11は各入力端子に夫々接続してある抵抗111a又は111b及び夫々に与えられた入力電圧(入力信号)によって定まる電流を赤外発光ダイオード112a又は112bによって互いに波長が異なる赤外線に変換して送信する。

【0017】また、受信装置12は受信した赤外線をフォトランジスタ121a、121bにより電気信号に変換し、夫々出力回路122a、122bへ与える。出力回路122a、122bは与えられた電気信号をプロセッサ3の入力信号として適合する電圧レベルに変換し、夫々デジタルデータ及びクロックとして送信先であるプロセッサ3の各入力端子へ与える。フォトランジスタ121a及び121bの受光面には、赤外発光ダイオード112a又は112bが発する赤外線を夫々選択的に受信すべく、回折格子または波長によって屈折率が異なる薄膜を用いてなる光学的フィルタを設けてある。

【0018】送信装置11はプロセッサ2から与えられたデジタルデータ及びクロックを赤外発光ダイオード112a及び112bにより互いに波長が異なる赤外線に変換し、夫々受信装置12へ向けて送信する。受信装置12は受信した各赤外線をフォトランジスタ121a及び121bにより電気信号に変換し、これらを出力回路122a及び122bによりプロセッサ3の入力信号として適合する電圧レベルに変換し、夫々デジタルデータ及びクロックとしてプロセッサ3の各入力端子へ与える。

【0019】図2は本発明に係る光信号通信システムの他の構成を示すブロック図である。41はシフトレジスタを用いてなるバッファであって、そのデータ入力端子に与えられたデジタルデータを、そのシフトクロック入力端子に与えられたクロックに基づき保持する。外部のプロセッサ2が出力するクロック及びシフトイネーブル信号はAND回路45の各入力端子に与えられ、AND回路45の出力端子はバッファ41のシフトクロック入力端子と接続してある。また、バッファ41のデータ出力端子は送信装置11のデジタルデータ入力端子と接続してある。

【0020】またプロセッサ2のデジタルデータ出力端子及びクロック出力端子は送信装置11の入力端子と接続しており、送信装置11はその夫々の入力端子に与えられた信号を赤外線に変換して送信する。また、42はフォトランジスタを具備する再送要求受信回路であり、そのフォトランジスタにより所定波長の赤外線を受信したときに「H」レベルの再送要求信号をAND回路45のシフトイネーブル信号側の入力端子へ与えるべくしてある。

【0021】一方、受信装置12の2つの出力端子はプロセッサを用いてなる遮断検知部43の2つの入力端子と夫々接続している。遮断検知部43はその夫々へ与えられるデジタルデータ及びクロックを外部のプロセッサ3へ与えると共に、その両者が同時に状態変化（立ち上がり又は立ち下がり）したか否かを検出し、状態変化を検出したとき、信号伝送路の遮断状態を検知する。また遮断検知部43はデジタルデータの再出力を要求する信号を送信する再送要求送信回路44と接続しており、前

記遮断状態を検知したときにその遮断状態が回復するのを待って遮断検知信号を再送要求送信回路44へ与える。再送要求送信回路44は赤外発光ダイオードを備えており、遮断検知信号を与えられたとき、デジタルデータの再出力を要求する信号を前記赤外発光ダイオードにより赤外線に変換し、これを再送要求受信回路42へ向けて送信する。

【0022】再送要求受信回路42の受光面には、再送要求送信回路44の赤外発光ダイオードが発する赤外線を受信すべく、回折格子または波長によって屈折率が異なる薄膜を用いてなる光学的フィルタを設けてある。図2における構成要素のうち、図1と同様のものについては、同符号を付して説明を省略する。

【0023】図3は遮断検知部43の処理手順を示すフローチャートである。遮断検知部43はクロック及びデジタルデータのレベルを判定し（S1、S2）、これらが共に「H」レベルである場合は、再度クロック及びデジタルデータのレベルを判定する（S3、S4）。これらが共に「L」レベルであると判定した場合、信号伝送路が遮断されたと判定する。次に、クロックのレベルを判定し（S5）、「H」レベルである場合のデジタルデータのレベルを読み込み（S50）、このレベルを記憶する（S6）。次にクロックのレベルを判定し（S7）、これが「L」レベルに転じている場合はデジタルデータのレベルを読み込み（S70）、これを記憶してあるレベルと比較する（S8）。そしてレベルの変化が無かった場合、信号伝送路の遮断状態が解除されたと判定し、この段階で遮断検知信号を再送要求送信回路44へ出力する（S9）。

【0024】再送要求送信回路44は前記遮断検知信号を受けて、受信できなかったデジタルデータの再送を要求する再送要求信号を赤外線に変換して再送要求受信回路42へ送信する。再送要求受信回路42は受信した赤外線を再送要求信号に変換してこれをAND回路45のシフトイネーブル信号側の入力端子へ与える。バッファ41は再送要求信号をその入力を受けて、シフトレジスタに保持したデジタルデータを送信装置11へ送り出す。

【0025】このように、遮断検知部43において信号伝送路の遮断状態を検知し、その遮断状態から回復したとき送信側へデジタルデータの再送を指令し、そのデジタルデータを受信側で受信することによって、デジタルデータの確実な伝送を実現することができる。

【0026】

【発明の効果】以上の如き第1発明の光信号通信システム並びに第3発明の光信号送信装置及び第5発明の光信号受信装置によれば、クロックを送信側で作成してこれをデジタルデータと同時に送信するために、温度ドリフト等が生じたとしてもそれによる同期ずれはクロック及びデジタルデータに共に生じるので、受信側においてデジタルデータとクロックとの同期ずれが生じることはな

い。従って高速のデータ通信が可能になる。

【0027】また、第2発明の光信号通信システム並びに第4発明の光信号送信装置及び第6発明の光信号受信装置によれば、デジタルデータ及びクロックが同時に状態変化したに基づき光信号伝送路が遮断されたことを検知したとき、受信できなかった送信済みのデジタルデータを再送して送信済のデジタルデータを受信するため、前記デジタルデータを確実に受信することが可能になる。

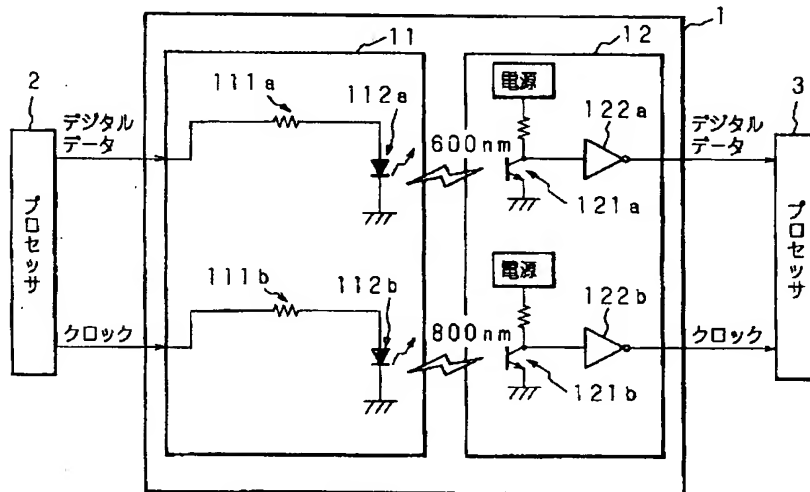
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る光信号通信システムの構成を示すブロック図である。

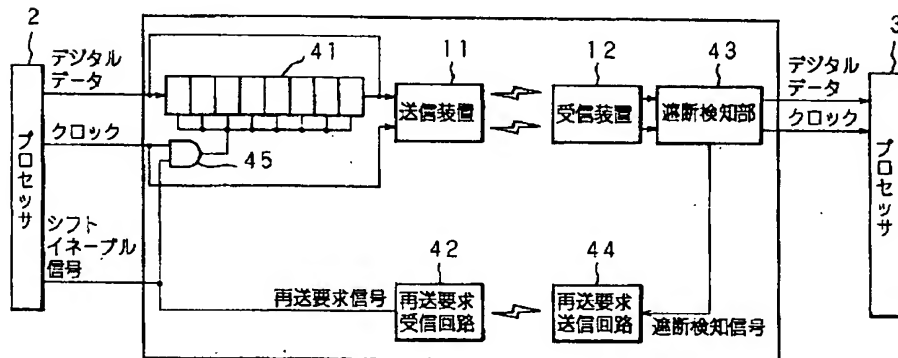
【図2】本発明に係る光信号通信システムの他の構成を示すブロック図である。

*

【図1】



【図2】



*【図3】遮断検知部の処理手順を示すフローチャートである。

【図4】光信号伝送路の状態を検知する原理を説明する説明図である。

【符号の説明】

- 1 光信号通信システム
- 11 送信装置
- 12 受信装置
- 41 バッファ
- 42 再送要求受信回路
- 43 遮断検知部
- 44 再送要求送信回路
- 45 AND回路

【図4】

